

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

PAT-NO: JP402246761A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 02246761 A

TITLE: LINEAR MOTOR

PUBN-DATE: October 2, 1990

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

KANAZAWA, HIROYUKI

NIHEI, HIDEKI

TAJIMA, FUMIO

TANAE, SHUNICHI

SAITO, KOICHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

HITACHI LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP01066731

APPL-DATE: March 18, 1989

INT-CL (IPC): H02K041/03

US-CL-CURRENT: 310/13

ABSTRACT:

PURPOSE: To reduce detent force, in a linear motor comprising a mover pole unit and a plurality of stator pole units having projecting and recessed poles facing with the mover pole unit, by skewing the fixing positions of the stator pole unit and the mover pole unit with respect to the pole phase of the mover pole unit.

CONSTITUTION: In a mover pole unit 1, N and S poles of a permanent

magnet 11

are arranged alternately and the phase of stator pole teeth 21b arranged on a stator pole unit 2b is set to $360 \times n + 90^\circ$ electrical angle (n is an integer) with respect to the stator pole teeth 21a. The mover pole unit 1 is held through a slight air gap in the gap of the stator pole unit 2. Fixing position of the stator pole unit 1 is skewed by 1/4 pitch with respect to the advancing direction of the mover pole unit 1. By such arrangement, detent force can be reduced.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A)

平2-246761

⑤Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬公開 平成2年(1990)10月2日

H 02 K 41/03

A

7740-5H

審査請求 未請求 請求項の数 10 (全7頁)

⑭発明の名称 リニアモータ

⑮特 願 平1-66731

⑯出 願 平1(1989)3月18日

⑰発明者 金 沢 宏 至 茨城県日立市久慈町4026番地 株式会社日立製作所日立研究所内
⑰発明者 二 瓶 秀 樹 茨城県日立市久慈町4026番地 株式会社日立製作所日立研究所内
⑰発明者 田 島 文 男 茨城県日立市久慈町4026番地 株式会社日立製作所日立研究所内
⑰発明者 田 苗 俊 一 茨城県日立市久慈町4026番地 株式会社日立製作所日立研究所内
⑰出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
⑰代理人 弁理士 高橋 明夫 外1名

最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

リニアモータ

2. 特許請求の範囲

1. 長手方向に一定のピッチで配置された可動子磁極を有する可動子磁極ユニットと、前記可動子磁極ユニットと僅かな空隙を保って対向しかつ、磁性体により形成された凹凸磁極を有する複数の固定子磁極ユニットとからなるリニアモータにおいて、前記固定子磁極ユニットの取付位置を、可動子磁極ユニットの磁極の位相に対してスキューせしめたことを特徴とするリニアモータ。

2. 特許請求の範囲第1項記載の発明において、可動子磁極ユニットを永久磁石として、N極とS極とを交互に配置したりニアモータ。

3. 特許請求の範囲第1項記載の発明において、可動子磁極ユニットの取付位置を、固定子磁極ユニットの磁極の位相に対してスキューせしめたりニアモータ。

4. 特許請求の範囲第1項記載の発明において、可動子磁極ユニットを、永久磁石を2段以上に配列して構成したりニアモータ。

5. 特許請求の範囲第1項記載の発明において、可動子磁極ユニットに対し、永久磁石を斜めに複数個ユニット化して配置したりニアモータ。

6. 特許請求の範囲第1項記載の発明において、可動子磁極ユニットを、その移動方向に対して斜めに配置したりニアモータ。

7. 特許請求の範囲第1項記載の発明において、平行に配置した固定子磁極の平行線に対し、可動子磁極ユニットの進行角度を90度以外の角度としたりニアモータ。

8. 特許請求の範囲第1項記載の発明において、平行に固定子磁極を配置し、可動子を前記平行線に対して直角方向に移動させかつ、可動子磁極ユニットの進行方向に対して斜めに可動子磁極を取り付けたリニアモータ。

9. 特許請求の範囲第1項～第8項のいずれかに記載の発明において、固定子磁極ユニットを回

転可能として、固定子磁極ユニットのスキュー角度を變角自在としたリニアモータ。

10. 特許請求の範囲第9項記載の発明において、固定子磁極ユニットの回転調整範囲内での可動子磁極の取付位置が、固定子磁極と重なっているリニアモータ。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明はリニアモータに係り、特に、デイトン力を低減させることのできるリニアモータに関する。

〔従来の技術〕

モータのコギングトルク（リニアモータではデイトン力と呼ぶ）を低減させるためには、磁極歯をスキューすることが一般的であるが、永久磁石をスキューするときの着磁精度やケイ素鋼板を積み重ねた時の角度の精度により特性が変化する。

しかして、従来形リニアモータのスキューに関する技術は、「リニアモータ応用ハンドブック」・山田一編著・1986年12月10日工業調査

〔課題を解決するための手段〕

前記目的は、スキューしない可動子磁極ユニットとスキューしない固定子磁極ユニットとを組み合わせるリニアモータを構成するに際し、前記両ユニットを相対的にスキューしたのと同じ角度で面対向するように取付けることによつて達成される。

〔作用〕

しかして、本発明は、スキューしない可動子磁極ユニットとスキューしない固定子磁極ユニットとを組み合わせるリニアモータを構成するに際し、前記両ユニットを相対的にスキューしたのと同じ角度で面対向するように取付けることにより、実質的なスキュー効果が得られ、永久磁石を菱形に加工するとか、ケイ素鋼板をずらして作成する等の工数を省略することができる。

〔実施例〕

以下、本発明を、2相のリニアモータに適用した場合を例にとり、第1図～第5図の一実施例にもとづいて説明すると、第1図は可動子磁極ユニ

会発行の第192頁・写真2(b)に示されているように、スロットまたはマグネットをスキューする方法として、菱形の永久磁石を可動子に配置するようにしている。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、前記したとき従来技術にあつては、可動子または固定子のどちらか一方の磁極をスキューする必要があるため、次のような問題があつた。

- (1) 永久磁石の磁極をスキューする場合には、菱形の永久磁石を組み合わせて使うため、加工に時間がかかる。
- (2) ケイ素鋼板をスキューしてコアを作る場合には、ずらした角度が一直線にならずにギザギザとなるため、磁極歯間のパーミアンスの変化が位置に対して一定にならず、スキュー効果が低下する。また、コアをスキューする場合には、工程が多くなる欠点がある。

本発明の目的は、前記した従来技術の問題点を解決したリニアモータを提供することにある。

ット1と固定子磁極ユニット2との位置関係を示す斜視図、第2図は固定子磁極ユニット2のみの斜視図、第3図は可動子磁極ユニット1の平面図、第4図は本発明リニアモータの平面図、第5図は第4図のA-A'線断面図である。

第1図に示すように、可動子磁極ユニット1は永久磁石11のN極とS極とを交互に配置している。しかして、本実施例は、2相のモータに適用した例であるため、固定子磁極ユニット2は、最低2個必要とするが、ここでは、2相のうち、A相およびB相の固定子磁極をそれぞれ固定子磁極ユニット2aおよび2bとして以下に説明する。

すなわち、固定子磁極ユニット2bに設けられた固定子磁極歯21bの位相は、固定子磁極歯21aに対し、電気角で $360^\circ \times n \pm 90^\circ$ （nは整数）の関係となる。

また、固定子磁極ユニット2は、固定子ヨーク22の先端に固定子磁極歯21が設けられていると共に、コイル23がそれぞれ巻かれており、前記可動子磁極ユニット1と固定子磁極ユニット2

とは、固定子磁極ユニット2の間隙に可動子磁極ユニット1が僅かな空隙を保って配置されている。

以上の構成において、リニアモータのデイト力とは、磁極歯ピッチの周期で発生するが、本実施例においては、前記デイト力による影響を小さくするため、固定子磁極ユニット2の取付位置を、可動子磁極ユニット1の進行方向に対し1/4ピッチスキューするようにずらして配置したものである。

そして、第2図に示すように、固定子磁極ユニット2は、スキューしない構成になつており、また、第3図に示すように、可動子磁極ユニット1に配置された永久磁石11は、可動子磁極ユニット1の進行方向に対して直角に着磁されており、以上の構成により、コアのスキューにともなう種種の問題点を生じることなしに、一般的に知られている永久磁石をスキューしたり、コアをスキューしたりした場合と同様の効果を奏することができる。

なお、本発明リニアモータの平面図である第5

(a)のB-B'線断面図である。

しかして、第6図(a)に示すように、固定子磁極ユニット2は回転調整範囲内において、可動子磁極ユニット1に設けた永久磁石11に必ず全磁極歯が重なるように配置されており、これにより、推力の低下を招くことなく、スキュー効果を得ることができ、デイト力の低減効果がある。

また、第6図(b)に示すように、固定子磁極ユニット2のベースBへの固定方法は、前記第1の実施例の場合と同様であるが、可動子磁極ユニット1は、永久磁石11の強度の補強を兼ねることを目的に、永久磁石11、11間に可動子ヨーク12を入れたもので、モータとしての特性およびスキュー効果は、前記第1の実施例の場合と何等変わるところはない。

さらに、モータ全体を小型化するためには、不要な固定子ヨーク22を削り、磁気回路的に高密度な設計とすればよいが、この構成によれば、固定子ヨーク22の機械的な強度が低下するため、当該固定子ヨーク22に巻くコイル23を固定子

図に示すように、固定子磁極ユニット2aと2bとには、それぞれコイル23aおよび23bが巻かれているため、外側に広い構成となつている。また、可動子磁極ユニット1は、台車Mに取り付けられている。

第4図のA-A'線断面図である第5図に示すように、可動子磁極ユニット1を取り付けた台車Mには、車輪Sが取り付けられており、ベースBに設けた溝に沿って進行方向に対し、前後に移動可能である。さらに、固定子磁極ユニット2は、可動子磁極と空隙を隔てて対向すると共に、ベースBに固定されている。またさらに、可動子磁極ユニット1に対し、固定子磁極ユニット2は、スキュー角度が任意に変化できるように、シャフト5とナット6等の回転機構および固定機構により、ベースBに取り付けられている。

第6図に本発明の第2の実施例を示す。すなわち、第6図(a)は本発明の第2の実施例を示す可動子磁極ユニット1と固定子磁極ユニット2との位置関係を示す平面図、第6図(b)は第6図

ヨーク22の内側に当てるように巻き、樹脂モールドすることにより、前記した機械的強度を上げることができる。

第7図は本発明の第3の実施例を示す可動子磁極ユニット1と固定子磁極ユニット2との位置関係を示す斜視図であり、同図には、永久磁石11を2段構造に配置した可動子磁極ユニット1を例示した。

第8図～第11図はそれぞれ本発明の第4～第7の実施例を示す可動子磁極ユニット1と固定子磁極ユニット2との位置関係を示す平面図であり、第8図および第9図に示す配置によつても、前記各実施例と同様のスキュー効果を得ることができる。また、第10図に示すように、固定子磁極ユニット2に対し、台車Mを同図矢印で示すように斜めに進行させたり、あるいは第11図に示すように、可動子磁極ユニット1をV形に配置することによつても、これまた前記各実施例と同様のスキュー効果を得ることができる。

なお、前記各実施例においては、可動子磁極と

して永久磁石を使用した場合について例示したが、これに代えて、可変リラクタンス・(VR)形の可動子を用いることもできる。そして、その場合は、リニアモータのデイトント力ではなく、発生推力の脈動分吸収に有効である。

また、図示を省略したが、可動子磁極ユニット1と固定子磁極ユニット2との両方をずらして構成しても、前記各実施例と同様の効果が得られることは言うまでもない。

さらに、前記各実施例においては、コイル23の巻き方についての説明を省略したが、コイル23がリニアモータの幅方向に制限がある場合は、第6図(b)に示す巻き方に代えて、第12図、すなわち本発明の第8の実施例に示すような巻き方としてもよい。

第13図は本発明の第9の実施例を示す可動子磁極ユニット1の平面図であり、同図に示すように、可動子磁極ユニット1に取り付ける可動子ヨーク12に対して斜めに(スキュー角を設けて)永久磁石11をユニット化して取り付け、固定子

磁極ユニット2を可動子ヨーク12に対して直角に取り付けることによつても、前記各実施例と同様の効果を得ることができる。

(発明の効果)

以上、本発明によれば、可動子磁極および固定子磁極に用いる永久磁石およびコアをスキューすることなく、リニアモータのデイトント力を低減できるので、難しい斜め加工や、ケイ素鋼板を斜めに積み重ねる等の工数低減をはかることができ、リニアモータ製作作業の簡便化、ひいては経済性の点ですぐれている。

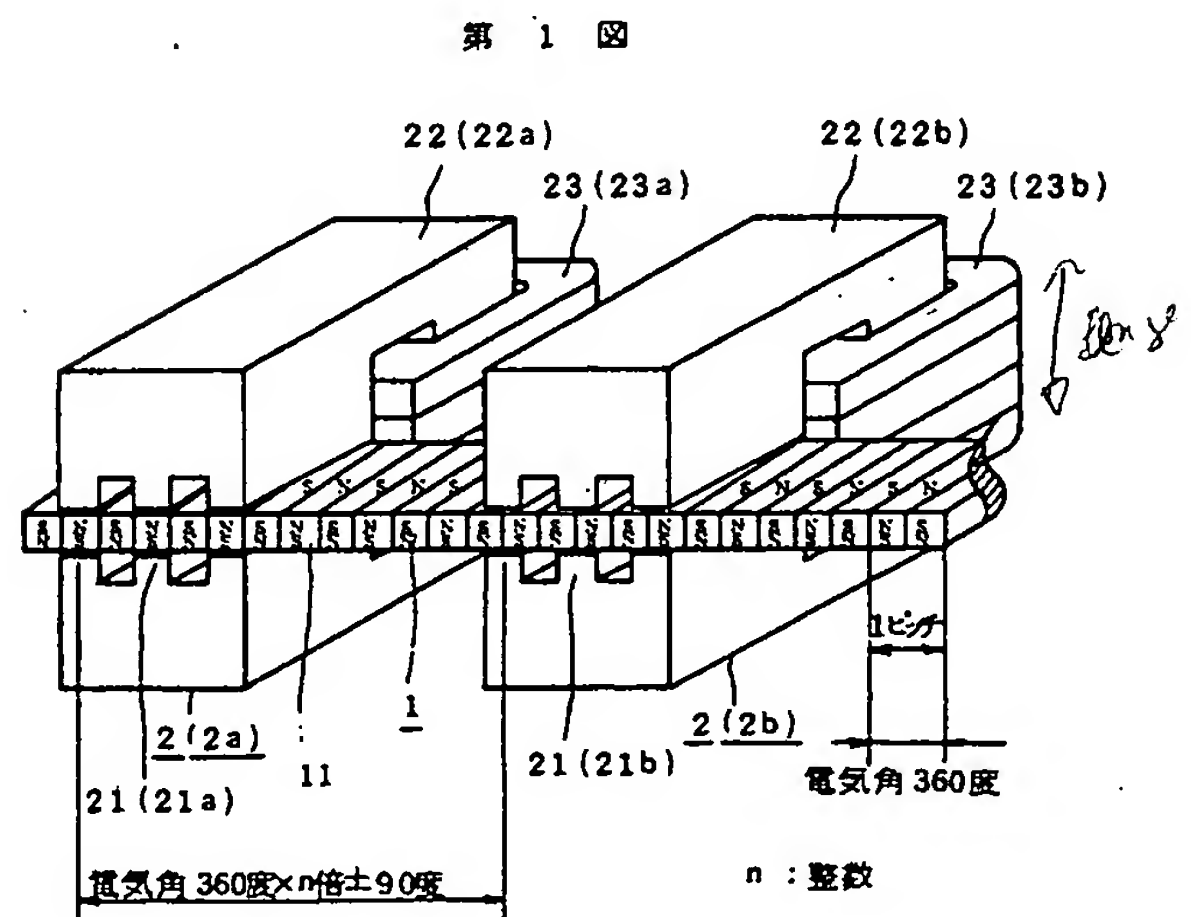
また、固定子磁極の取付角度(スキュー角度)によつてリニアモータのデイトント力と推力の大きさを变化させることができるため、用途に応じた機種に対応させることができ、量産性の点でもすぐれている。

4. 図面の簡単な説明

第1図～第5図は本発明の一実施例を示し、第1図は可動子磁極ユニット1と固定子磁極ユニット2との位置関係を示す斜視図、第2図は固定子磁

極ユニット2のみの斜視図、第3図は可動子磁極ユニット1の平面図、第4図は本発明リニアモータの平面図、第5図は第4図のA-A'線断面図、第6図(a)は本発明の第2の実施例を示す可動子磁極ユニット1と固定子磁極ユニット2との位置関係を示す平面図、第6図(b)は第6図(a)のB-B'線断面図、第7図は本発明の第3の実施例を示す可動子磁極ユニット1と固定子磁極ユニット2との位置関係を示す斜視図、第8図～第11図はそれぞれ本発明の第4図～第7図の実施例を示す可動子磁極ユニット1と固定子磁極ユニット2との位置関係を示す平面図、第12図は本発明の第8の実施例を示す第6図(b)相当図、第13図は本発明の第9の実施例を示す可動子磁極ユニット1の平面図である。

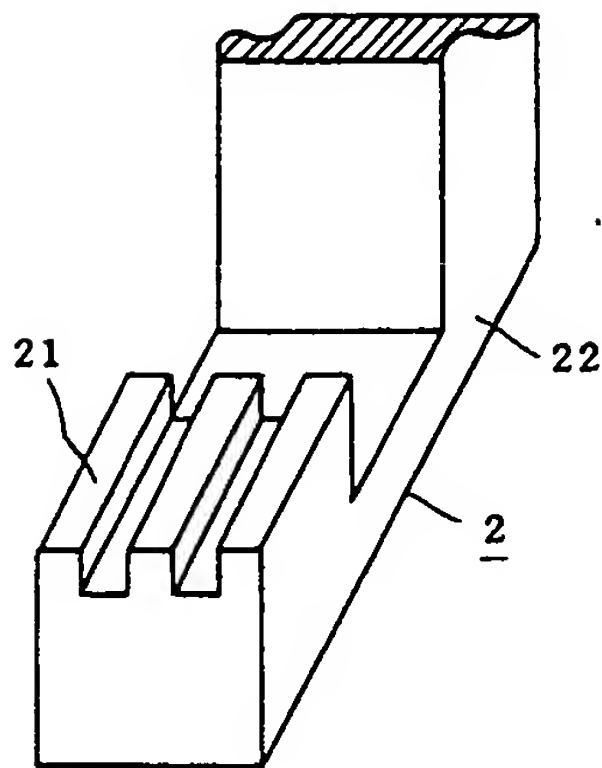
1…可動子磁極ユニット、2…固定子磁極ユニット、11…永久磁石、21…固定子磁極歯、22…固定子ヨーク、23…コイル。



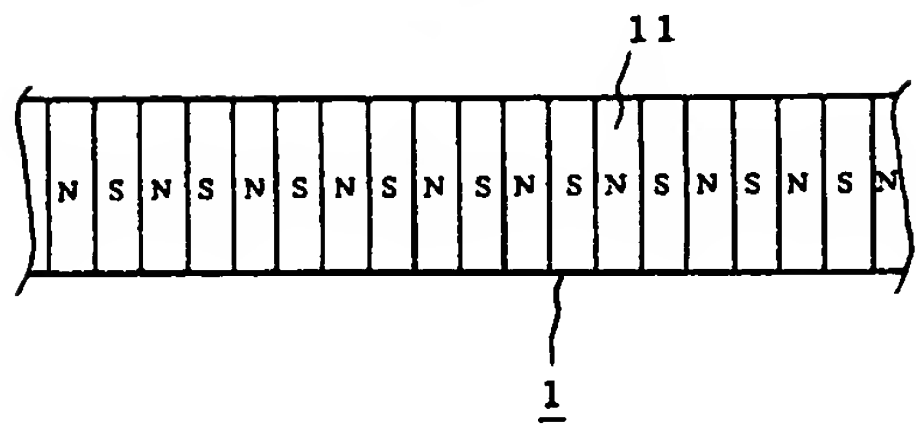
1…可動子磁極ユニット 2…固定子磁極ユニット
11…永久磁石 21…固定子磁極歯
22…固定子ヨーク 23…コイル

代理人 弁理士 高橋明夫
(ほか1名)

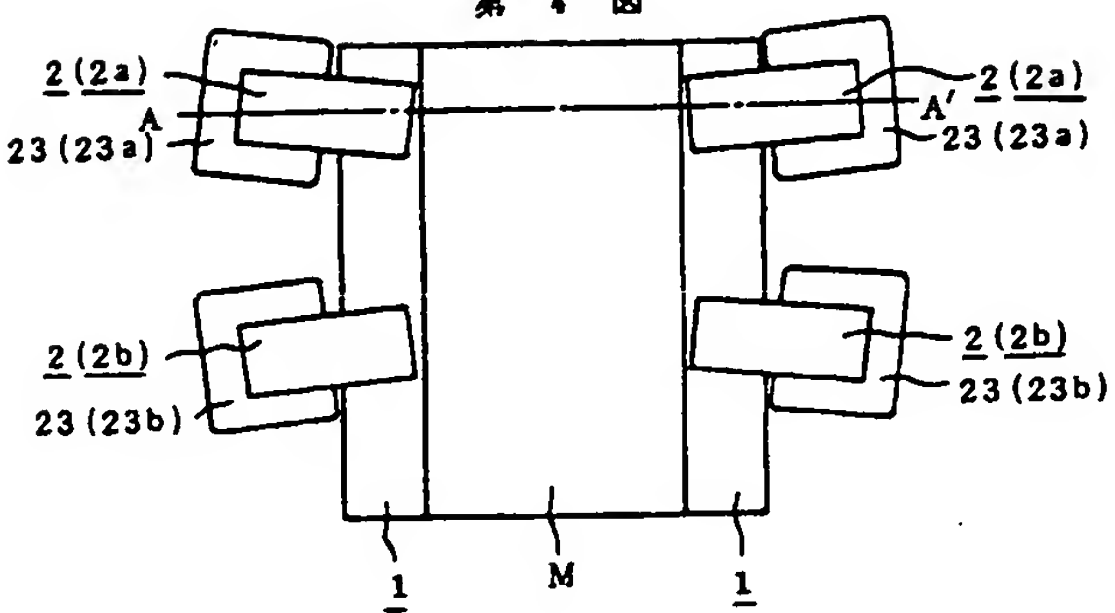
第 2 図



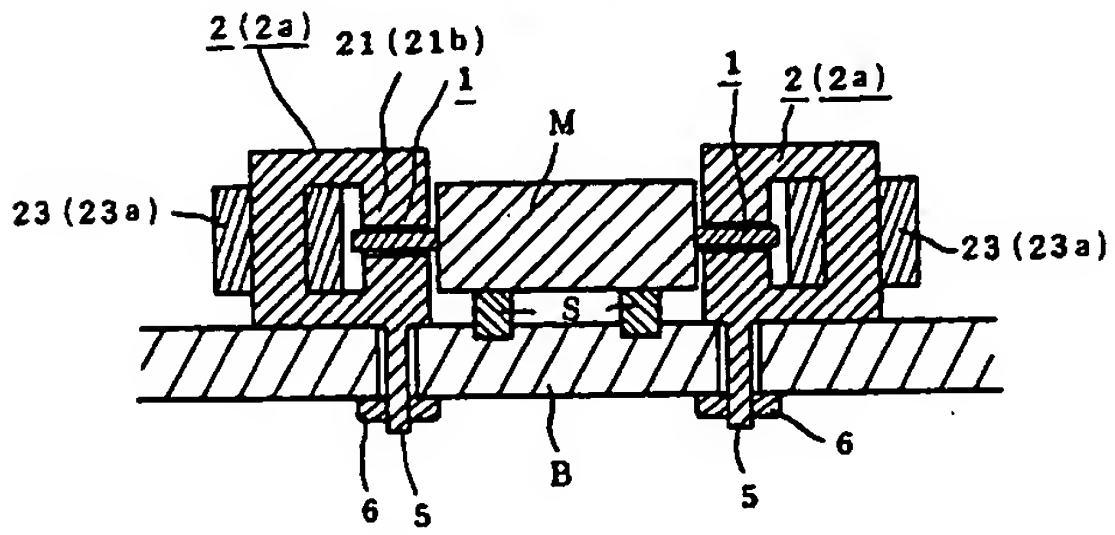
第 3 図



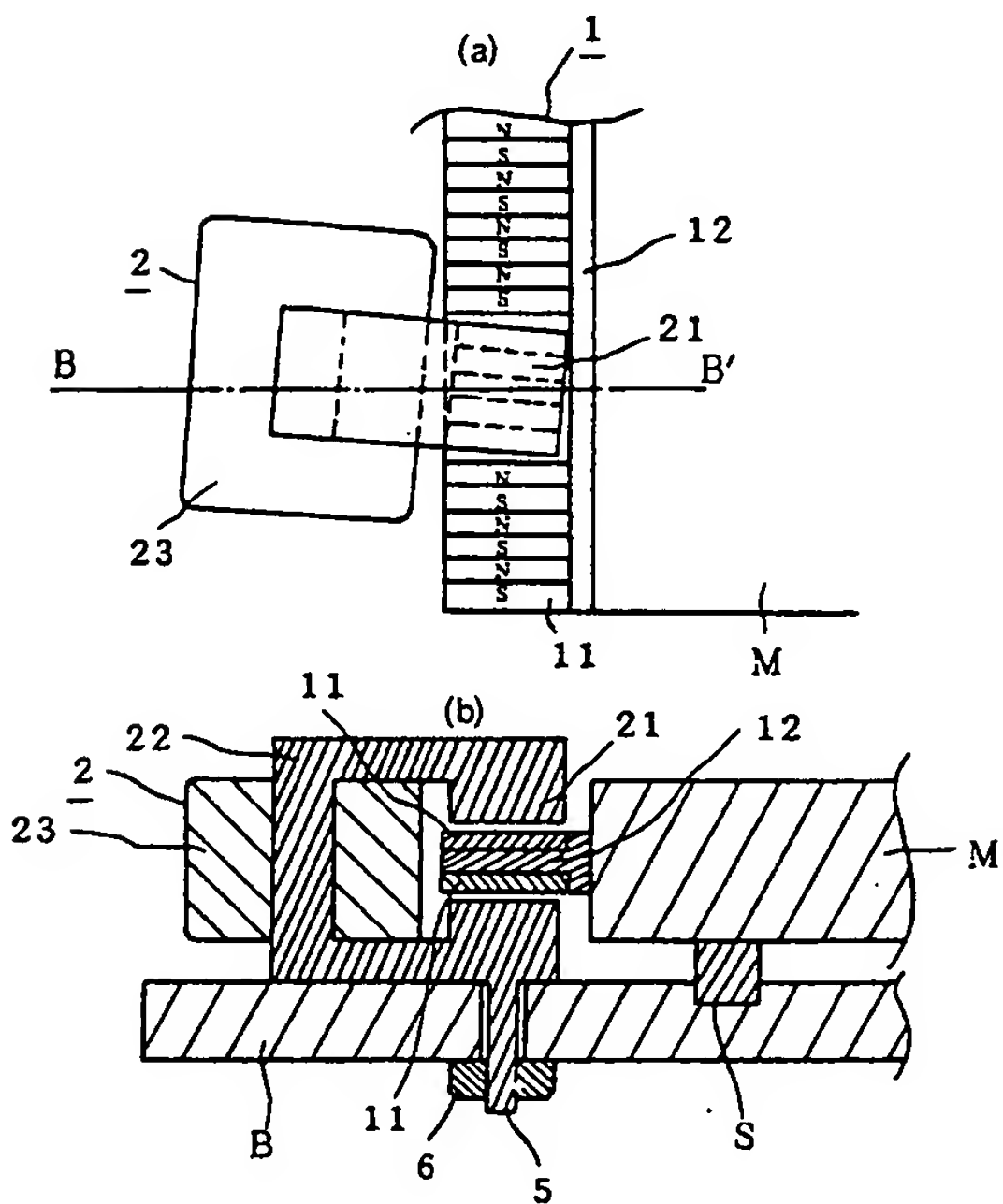
第 4 図



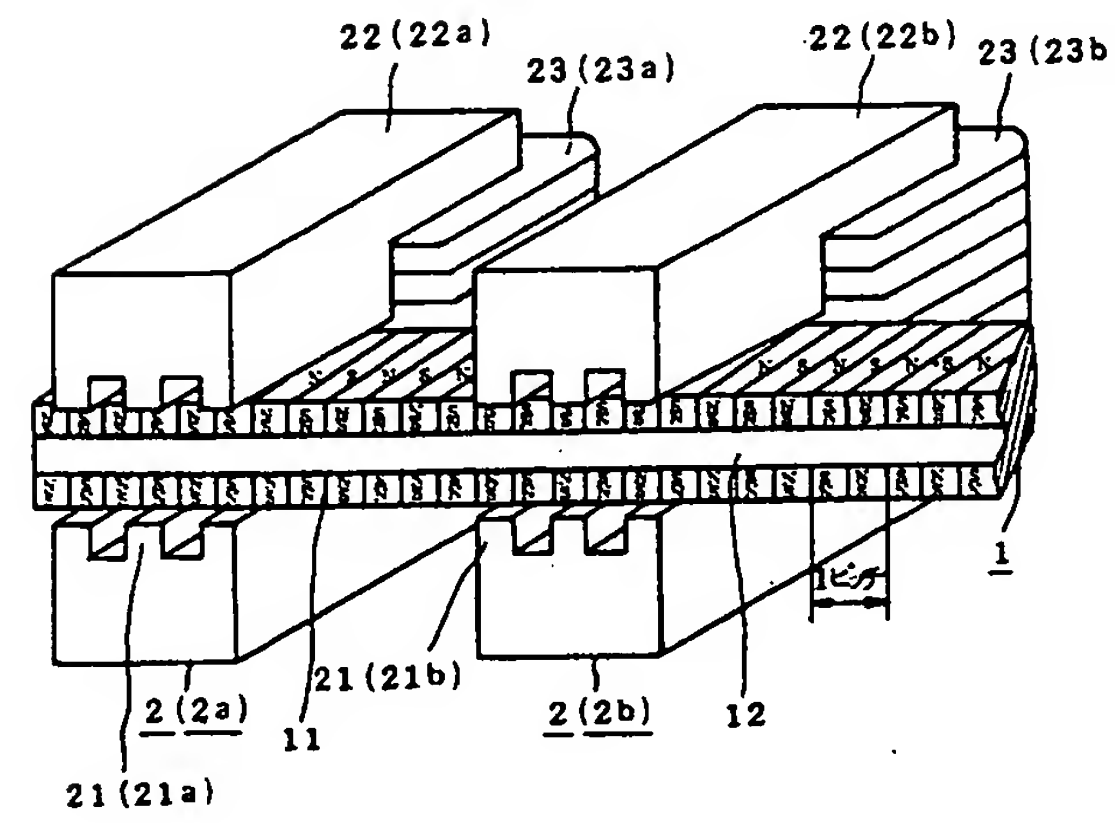
第 5 図



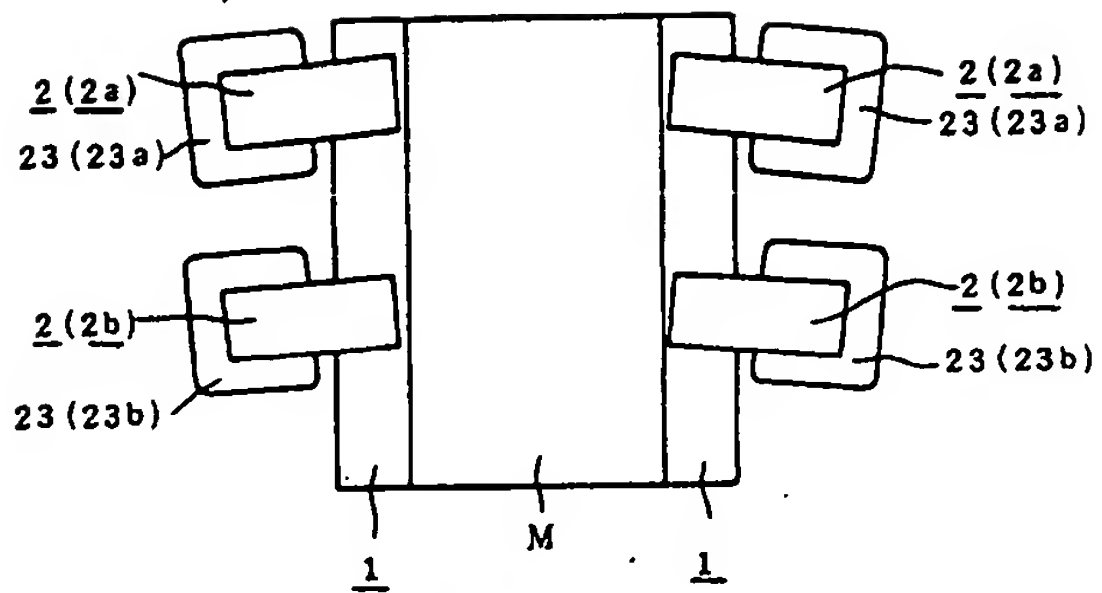
第 6 図



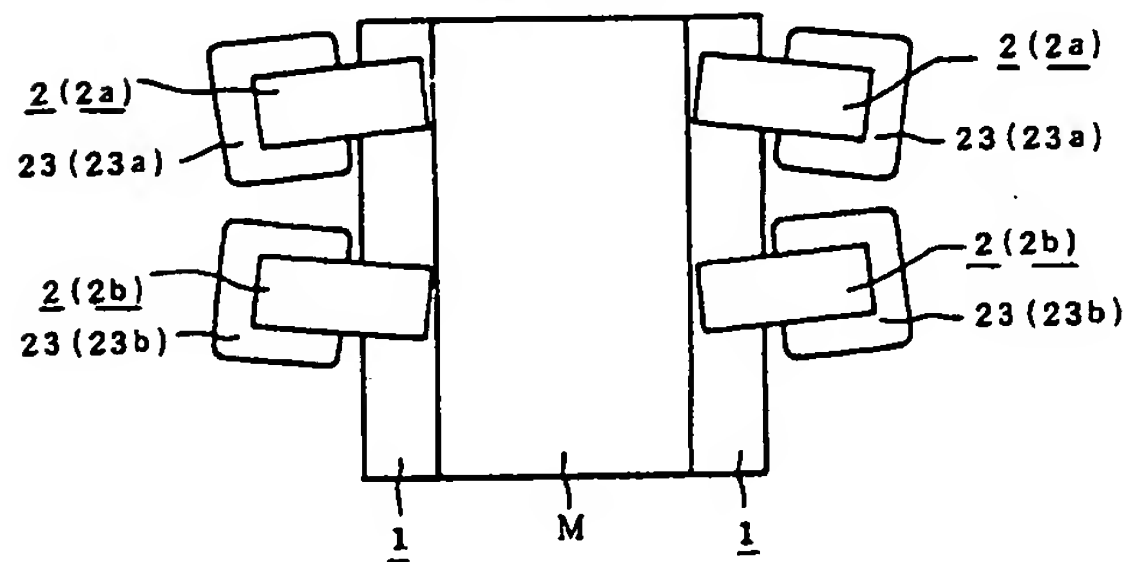
第 7 図



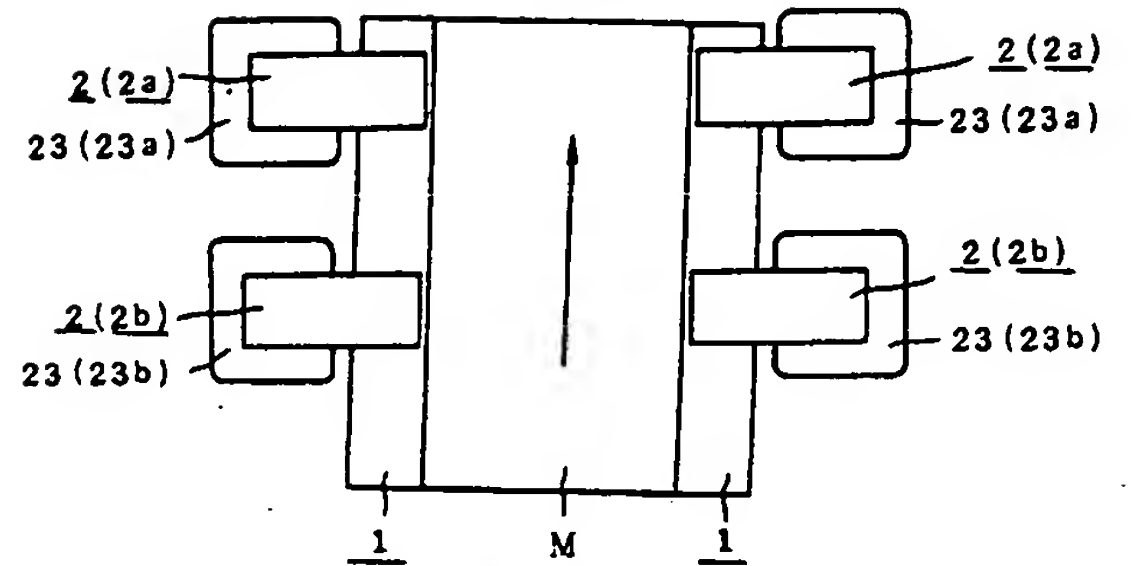
第 8 図



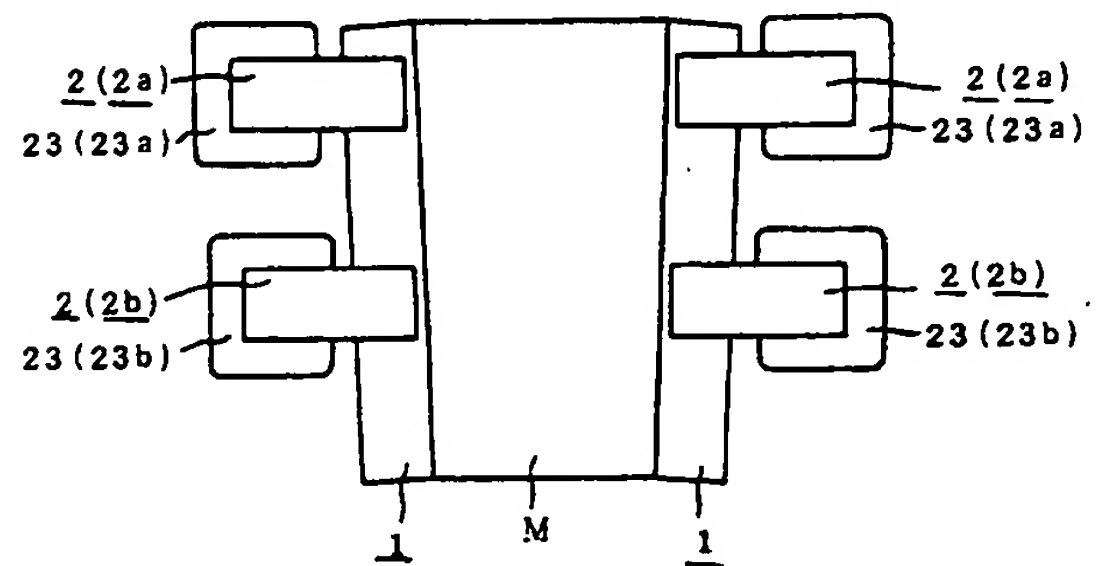
第 9 図



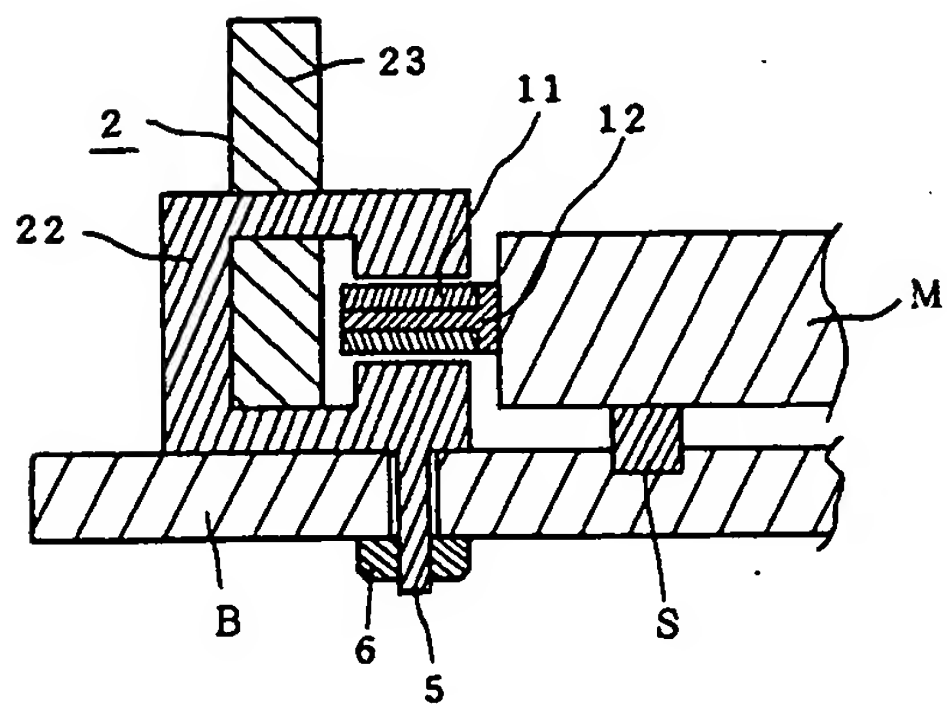
第 10 図



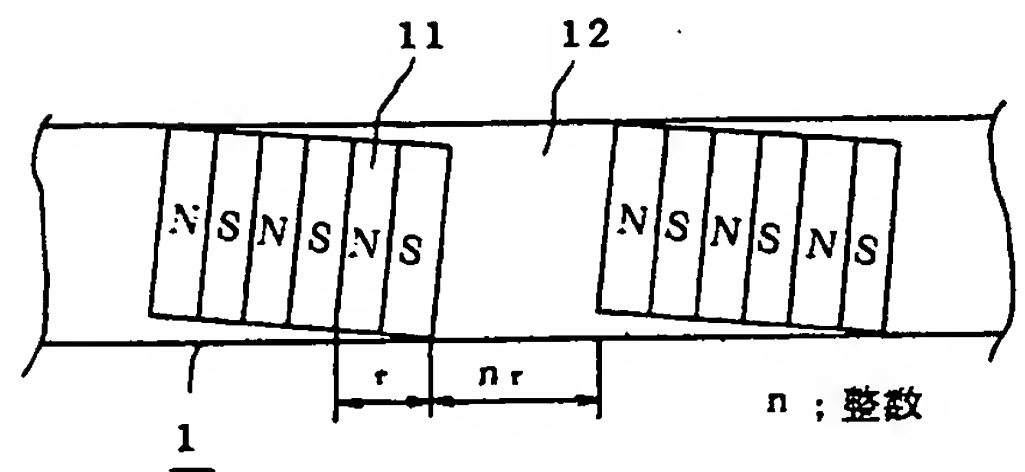
第 11 図



第 12 図



第 13 図



第1頁の続き

⑦発 明 者 齋 藤 幸 一 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地、株式会社日立製作所内